

О ПОВЫШЕНИИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ТУРБОГЕНЕРАТОРОВ

В. В. Шевченко, к.т.н., доц.

Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт»

ул. Фрунзе, 21, 61002, г. Харьков, Украина, e-mail: zurbagan_@mail.ru

А. Н. Минко, асп.

ГПЗ «Электротяжмаши»

просп. Московский, 299, 61089, г. Харьков, Украина, e-mail: alexandr.minko@list.ru

Введение. Существуют конструкции, не имеющие мировых аналогов и позволяющие превзойти продукцию конкурентов по главным технико - эксплуатационным показателям: тепловому состоянию, КПД, маневренности, перегрузочной способности, надежности, значению массы и габаритов. Такие работы имеют большое значение, т.к. приводят к совершенствованию конструкции, повышению качества и экономичности турбогенераторов (ТГ) в условиях усиления конкурентной борьбы за право поставок энергетического оборудования на мировой рынок.

Цель работы. Проведение оценки факторов, влияющих на повышение конкурентоспособности отечественных ТГ и обеспечивающих устойчивость и надежность работы единой энергетической системы (ЕЭС), оценка возможности создания агрегатов большой единичной мощности.

Материал и результаты исследований. Современный этап развития турбогенераторостроения характеризуется появлением широкого спектра новых типов турбогенераторов (ТГ), разнообразием имеющихся конструктивных решений. Перед исследователями возникают новые сложные задачи в связи с тенденцией отказа от водорода в качестве хладагента и перехода на конструкции с другими системами охлаждения (вода, воздух). Среди новых разработок следует выделить конструкции, не имеющие мировых аналогов. Проблема снижения устойчивости работы крупных ТГ с каждым новым повышением мощности становится все сложнее. Компенсировать снижение устойчивости системы при относительном уменьшении массы больших машин можно применением быстродействующих тиристорных систем возбуждения и автоматических регуляторов напряжения (АРН). Например, при возникновении КЗ, ротор ТГ начинает «качаться», т.е. устойчивость параллельной работы снижается. Чем крупнее ТГ, тем он менее «устойчив» при параллельной работе. Происходит это потому, что единичная мощность ТГ растет, а их габариты по существу остаются без изменения, что подтверждается данными в табл. 1.

Таблица 1 – Значения масс роторов ТГ мощностью 300 ÷ 1000 МВт

Турбогенератор	Мощность, МВт	Масса ротора, m	Турбогенератор	Мощность, МВт	Масса ротора, m
ТГВ-300-2	300	55,8	ТГВ-500-2	500	61,5
ТВМ-300-2	300	50,4	ТВМ-500-2	500	63,5
ТВВ-320-2У3	320	55,1	ТВВ- 800 - 2У3	800	84,0
ТГВ-320-2ПУ3	320	51,0	ТВВ- 1000 - 2У3	1000	86,5

С ростом единичной мощности снижается механическая прочность элементов валопроводов мощных агрегатов, а при некоторых режимах (отключение, короткие замыкания, автоматическое повторное включение) механические напряжения валопровода могут превысить допустимые [1]. Поэтому обеспечение устойчивости и надежности работы ЕЭС возможно только при широком применении различных систем управления, важное место среди которых занимают системы АРВ ТГ, частоты вращения турбин, активной мощности электрических станций и т.д. [2].

Кроме перехода к «воздушным генераторам», важной тенденцией в развитии отечественного турбогенераторостроения является создание агрегатов большой единичной мощности, что позволяет снизить материальные расходы на единицу оборудования и, самое главное, повысить экономичность и КПД установок в целом. Мощность ТГ в единице исполнения – один из основных показателей конкурентоспособности, как и других крупных ЭМ, можно повышать, увеличивая их габариты, однако эта возможность практически исчерпана [3, 4].

Выводы. Среди новых разработок по повышению конкурентоспособности ТГ следует выделить конструкции, не имеющие мировых аналогов и позволяющие превзойти продукцию конкурентов по главным технико-эксплуатационным показателям. При проведении работ по снижению массогабаритных показателей ТГ, наибольший интерес представляют работы по оптимизации неактивной зоны.

При повышении мощности ТГ в единичном исполнении существует проблема снижения устойчивости работы крупных ТГ, снижается механическая прочность элементов валопроводов, а при некоторых режимах механические напряжения валопровода могут превысить допустимые. Поэтому обеспечение устойчивости и надежности работы ЕЭС возможны только при широком применении различных систем управления, например, АРВ ТГ, контроль за частотой вращения турбин, выработкой активной мощности электростанций и т.д.

Важной тенденцией в развитии отечественного турбогенераторостроения является создание агрегатов большой единичной мощности, что позволяет снизить материальные расходы на единицу оборудования и, самое главное, повысить экономичность и КПД установок в целом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кузьмин В.В., Шевченко В.В., Минко А.Н. Оптимизация массогабаритных параметров неактивных частей турбогенераторов / Харьков: Монография, 2012. – 246 с. ISBN 978-966-8766-25-1.
2. Шевченко В.В. Основные задачи, проблемы и направления развития отечественного турбогенераторостроения // Энергетика та електрифікація, 2012. – № 10. – С. 33–39.
3. Шевченко В.В., Пикалов А.А. Режимы и особенности конструкций синхронных гидрогенераторов - двигателей для ГАЭС // Електромеханічні і енергозберігаючі системи. Вісник Кременчуцького державного університету ім. М. Остроградського, 2011. – Вип. 1 (13). – С. 80–85.
4. Шевченко В.В. Системный подход к вопросам оценки технического состояния электрооборудования энергосистем Украины // Электрика (Россия), 2013. – № 1. – С. 6–11.